

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



#3  
Priority  
Paper  
9-5-01  
arg

JC868 U.S. PRO  
09/853016  
05/10/01



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 30 854.6  
Anmeldetag: 23. Juni 2000  
Anmelder/Inhaber: VOLKSWAGEN Aktiengesellschaft, Wolfsburg/DE  
Bezeichnung: Verfahren zur Ermittlung und/oder Erfassung des  
aktuellen Zustandes eines Schmiermittels  
IPC: G 01 N 33/30

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. März 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Waasmaier

VOLKSWAGEN



K 9224/1770-mar-de

**„Verfahren zur Ermittlung und/oder Erfassung des aktuellen Zustandes eines Schmiermittels“**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung und/oder Erfassung des aktuellen Zustandes eines Schmiermittels zur Schmierung von mindestens zwei - zumindest zeitweise - zusammenwirkenden, ein Drehmoment übertragenden Reibschaltelementen, insbesondere zur Ermittlung und/oder Erfassung des aktuellen Zustandes des Getriebeöls zur Schmierung von zwei naßlaufenden Reibschaltelementen eines Getriebes, wobei bei einem bestimmten Qualitätszustand des Schmiermittels die zusammenwirkenden Reibschaltelemente eine bestimmte Schlupf-Charakteristik aufweisen.

Im Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht (DE 196 44 029 A1), ist ein Verfahren zur Ermittlung des Zustandes, insbesondere der Funktionstauglichkeit eines Schmiermittels, nämlich von Schmieröl bekannt, bei dem die Funktionstauglichkeit von Schmierölen für schlupfgeregelte Kupplungen in einem Prüfbehälter ausgetestet werden kann. Hierbei sind in einer Vorrichtung, nämlich in einem Prüfbehälter, zwei Reibpartner angeordnet, wobei ein erster Reibpartner drehbar und ein zweiter Reibpartner nicht drehbar, nämlich drehfest angeordnet ist. Die beiden Reibpartner werden nun unter einer bestimmten Prüflast gegeneinander gedrückt, wobei der erste Reibpartner entsprechend gedreht wird. Hierbei wird die Reibwert-Charakteristik in Abhängigkeit von der Gleitgeschwindigkeit des sich drehenden ersten Reibpartners ermittelt, um auszutesten, ob das hier verwendete spezifische Schmieröl für den Einsatz in einer schlupfgeregelten Kupplung geeignet ist. Die hier beschriebene Vorrichtung, nämlich der Prüfbehälter, ist relativ einfach konstruktiv in seinem Aufbau, wobei das hier verwendete Schmiermittel, also das Schmieröl, zusätzlich noch temperierbar ist, d. h. hierdurch entsprechende Parameter, wie die Viskosität des Schmiermittels beeinflusst werden können. Als Prüflast wird eine Normalkraft durch den ersten drehbaren Reibpartner bei einer bestimmten Prüftemperatur aufgebracht und der Prüfvorgang gestartet, nämlich der erste Reibpartner mit einer bestimmten Drehzahl solang angetrieben, bis sich innerhalb der Vorrichtung ein stabiler Zustand einstellt, so daß dann die Reibkraft und die Normalkraft bestimmt und schließlich der Reibwert ermittelt wird.

Das hier beschriebene und bekannte Verfahren testet unterschiedliche Schmiermittel, also unterschiedlich zusammengesetzte Öle bzw. Ölarten auf deren Eignung bei

schlupfgeregelten Kupplungen. Hierzu werden die „Reibwerte“ der spezifischen Schmiermittelsorten bei bestimmten Bedingungen, wie bspw. der Temperatur, insbesondere also unter bestimmten Rahmenbedingungen bestimmt. Das hier beschriebene Verfahren erfaßt hingegen nicht den aktuellen Zustand eines Schmiermittels, das bereits zur Schmierung von zwei zusammenwirkenden Reibschaltelementen verwendet wird.

Wie allgemein bekannt, sind Schmiermittel Alterungsprozessen unterworfen. Diese Alterungsprozesse werden im wesentlichen bestimmt durch Temperaturschwankungen und Dauer der Verwendung der Schmiermittel sowie die Art und Weise der Verwendung (und damit einhergehenden Verschmutzung) des Schmiermittels, beispielsweise für einen normalen Verbrennungsmotor, für ein Getriebe oder für eine separat vorgesehene Kupplung. Die hier verwendeten Schmiermittel müssen nach einer entsprechend der Nutzungsdauer ausgetauscht werden, d. h. das alte, über einen längeren Zeitpunkt verwendete Schmiermittel, insbesondere Schmieröl, wird abgelassen und neue noch nicht gebrauchte Schmiermittel, insbesondere Schmieröle, werden entsprechend nachgefüllt. Dies gilt für Schmieröle für eine Brennkraftmaschine, für Getriebeöle sowie für Schmieröle, die insbesondere in separat vorgesehenen, entsprechend groß dimensionierten Kupplungen verwendet werden.

Insbesondere im Kraftfahrzeubereich, also bei den hier verwendeten Motorölen, ist es üblich, daß diese vorzugsweise im allgemeinen bei Inspektionen von 15.000 km bzw. 30.000 km ausgetauscht werden, d. h. die Altöle hier abgelassen werden und die neuen Schmieröle zugegeben werden. Um den Fahrer eines Kraftfahrzeuges davon zu unterrichten, daß nunmehr ein entsprechender Ölwechsel notwendig ist, ist bekannt, insbesondere im Fahrgastinnenraum entsprechende visuelle Anzeigen vorzusehen, die aufleuchten, wenn aufgrund der entsprechenden abgefahrenen Kilometerleistung dann vorzugsweise mit Hilfe des Bordcomputers signalisiert wird, daß nunmehr ein Ölwechsel in der nächsten Zeit notwendig ist, damit Beschädigungen der entsprechenden Komponenten vermieden werden.

Die bisherige im Stand der Technik bekannte Ermittlung/Erfassung der Schmierölalterung, also die Erfassung des Zustandes des Schmieröles ist einerseits nicht aktuell möglich, andererseits über die bisherigen Inspektionsintervalle bei Kraftfahrzeugen, sei es kilometerabhängig (Ölwechsel bei 15.000 bzw. 30.000 km) oder zeitabhängig (innerhalb von 12 Monaten) problematisch. Aufgrund unterschiedlicher Witterungseinflüsse, wie bspw. stark schwankende Außentemperaturen, oder fahrerspezifisches Fahrverhalten sowie weiterer Einflüsse, wie beispielsweise Undichtigkeiten der Dichtungsringe am Gehäuse, so daß Regenwasser oder dergleichen eindringen kann, kann die Funktionstauglichkeit des

verwendeten Schmiermittels bereits sehr viel früher, also noch vor Ablauf des Inspektionsintervalls, also vor Ablauf der Kilometerleistung oder der Zeitdauer so beeinträchtigt werden, daß die Schmierung der entsprechenden zusammenwirkenden Reibschaltelemente nicht mehr optimal gewährleistet ist. Dies kann zu Beschädigungen der Reibschaltelemente, aber nicht nur der Reibschaltelemente, sondern auch der nachgeschalteten übrigen Komponenten führen. Dies gilt insbesondere für Komponenten innerhalb eines Getriebes wie Zahnräder, Schalt- bzw. Schiebemuffen oder dergleichen. Im Ergebnis ist die Erfassung des aktuellen Zustandes eines bereits verwendeten Schmiermittels nach wie vor problematisch.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren derart auszugestalten und weiterzubilden, daß eine Ermittlung des aktuellen Zustandes des zur Schmierung zweier Reibschaltelemente verwendeten Schmiermittels ermöglicht ist, insbesondere eine Beschädigung der Reibschaltelemente bzw. nachgeordneter Komponenten aufgrund einer unzureichenden Schmierung verhindert ist.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe wird nun dadurch gelöst, daß die aktuelle Schlupf-Charakteristik der beiden Reibschaltelemente ermittelt und/oder erfaßt wird und daß mit Hilfe der ermittelten und/oder erfaßten aktuellen Schlupf-Charakteristik der aktuell Qualitätszustand des Schmiermittels ermittelt wird. Die Ermittlung bzw. Erfassung des aktuellen Qualitätszustandes eines verwendeten Schmiermittels liegt gemäß dem grundlegenden Prinzip des erfindungsgemäßen Verfahrens nun darin, daß die aktuelle Schlupf-Charakteristik bzw. Drehmoment-Charakteristik der beiden zusammenwirkenden Reibschaltelemente, die ein entsprechendes Drehmoment übertragen sollen, ermittelt wird. Aufgrund dieser erfaßten tatsächlichen, nämlich aktuellen Schlupf-Charakteristik kann dann auf den aktuellen Qualitätszustand des Schmiermittels zurückgeschlossen werden, indem vorzugsweise diese ermittelte Schlupf-Charakteristik dann als Indikator für einen bestimmten Qualitätszustand des Schmiermittels verwendet wird. Folglich ist gemäß diesem grundlegenden Prinzip nun der tatsächliche und aktuelle Qualitätszustand eines Schmiermittels, insbesondere Schmieröles, ermittelbar, und zwar unabhängig von Inspektionsintervallen oder - wie im Kraftfahrzeugbereich - von Kilometerintervallen. Hierdurch werden nicht nur Beschädigungen an den Reibschaltelementen, sondern auch an den nachgeschalteten Komponenten vermieden, damit unnötige Kosten verhindert, so daß die eingangs erwähnten Nachteile im wesentlichen eliminiert sind.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Verfahren in vorteilhafter Art und Weise auszugestalten und weiterzubilden. Hierfür darf zunächst auf die

dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im folgenden soll nun ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung und der dazugehörenden Beschreibung näher erläutert werden.

In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 in schematischer vereinfachter Darstellung wesentliche Komponenten zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die einzige Figur der Zeichnung, nämlich die Fig. 1, soll nun das Verfahren zur Ermittlung und/oder Erfassung des aktuellen Zustandes eines Schmiermittels 1 zur Schmierung von zwei - zumindest zeitweise - zusammenwirkenden und ein Drehmoment übertragenden Reibschaltelementen 2 und 3 näher verdeutlichen.

Das erfindungsgemäße Verfahren soll hier insbesondere für den Kraftfahrzeugbereich beschrieben werden, also zur Ermittlung/Erfassung des aktuellen Zustandes ein s Schmieröles, vorzugsweise eines Schmieröls 1 zur Schmierung von zwei naßlaufend n Reibschaltelementen 2/3 einer Getriebekupplung 4.

Dargestellt in Fig. 1 ist nur das grundlegende Schema zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, nämlich die einzelnen Komponenten. Die beiden Reibschaltelemente, also das erste Reibschaltelement 2 und das zweite Reibschaltelement 3 sind hier in einem Kupplungsgehäuse 4a drehbar angeordnet. Anders ausgedrückt, die Reibschaltelemente 2 und 3 sind hier als Teil einer Getriebekupplung 4 ausgeführt.

Gut zu erkennen ist, daß die Getriebekupplung 4 zwischen dem Getriebe 5 und dem Motor 6 angeordnet ist, also das Drehmoment der Motorausgangswelle 6a auf die Getriebeeingangswelle 5a überträgt. Hierzu können die beiden Reibschaltelemente 2 und 3 miteinander durch Reibschluß zusammenwirken. Dargestellt sind zwei Reibschaltelemente 2 und 3, die durch Reibschluß hier miteinander verbunden sind. Gemäß dem Pfeil A können die Reibschaltelemente 2 und 3 miteinander in Reibschluß gebracht werden bzw. außer Reibschluß gebracht werden. Die Reibschaltelemente 2 und 3 können mittels einer nicht gezeigten bzw. nicht dargestellten Betätigungs Vorrichtung entsprechend ein- und/oder ausgerückt, also miteinander in Reibschluß bzw. außer Reibschluß gebracht werden. Auch diese Betätigungs Vorrichtung kann vom Steuergerät 7 entsprechend ang steuert werden,

was aber nicht dargestellt ist. Ebenfalls nicht dargestellt sind bspw. weitere Komponenten wie Temperatursensoren zur Ermittlung der aktuellen Temperatur des Schmiermittels 1.

Über Steuerleitungen 8 ist das Steuergerät 7 mit dem Getriebe 5 bzw. den hier vorgesehenen Aktuatoren und dem Motor 6 verbunden. Zusätzlich ist ein erster Drehzahlsensor 9 und ein zweiter Drehzahlsensor 10 vorgesehen. Der erste Drehzahlsensor 9 mißt die Drehzahl des ersten Reibschaltelementes 2 und der zweite Drehzahlsensor 10 mißt die Drehzahl des zweiten Reibschaltelementes 3 bzw. sendet die entsprechenden Signale über die Steuerleitungen 8 an das Steuergerät 7. Schließlich ist eine Anzeigevorrichtung 11 vorgesehen, die über das Steuergerät 7 entsprechend aktiviert werden kann, wenn der Qualitätszustand des Schmiermittels 1 nicht mehr dem gewünschten Maßstab entspricht.

Obwohl das grundlegende Prinzip der Erfindung nunmehr anhand der Fig. 1 erläutert werden soll, soll die Fig. 1 hier nicht beschränkend sein, d. h. das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich bei allen beliebigen Reibschaltelementen, die miteinander zusammenwirken und über ein Schmiermittel geschmiert werden, anwenden. Dies können Reibschaltelemente sein, die beispielsweise auch innerhalb des Getriebes 5 angeordnet sind, oder auch - wie hier - Reibschaltelemente 2 und 3 die Bestandteile einer Getriebekupplung 4 sind, wobei die Getriebekupplung 4 hier außerhalb des eigentlichen Getriebes 5 angeordnet ist. So ist das hier durch entsprechende Punkte dargestellte Schmiermittel 1 innerhalb der hier dargestellten Getriebekupplung 4, nämlich im Kupplungsgehäuse 4a, gelagert. Über eine Ablaßöffnung 12a kann altes Schmiermittel 1 abgelassen werden, wobei über eine Zuführöffnung 12b neues Schmiermittel zugeführt werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren soll nunmehr näher beschrieben werden:

Ausgehend davon, daß bei einem bestimmten Qualitätszustand des verwendeten Schmiermittels 1, insbesondere eines bestimmten neuen Schmieröles bzw. einer bestimmten neuen Schmierölsorte, die zusammenwirkenden Reibschaltelemente 2 und 3 - bei der Übertragung eines bestimmten Drehmomentes - eine bestimmte Drehmoment-Charakteristik/Schlupf-Charakteristik aufweisen, werden die eingangs beschriebenen Nachteile nun dadurch vermieden, daß die aktuelle Schlupf-Charakteristik der beiden Reibschaltelemente 2 und 3 ermittelt und/oder erfaßt wird und daß mit Hilfe der ermittelten und/oder erfaßten aktuellen Schlupf-Charakteristik der aktuelle Qualitätszustand des Schmiermittels ermittelt wird. Ein Vergleich zwischen der bekannten für einen bestimmten Qualitätszustand stehenden Schlupf-Charakteristik mit der tatsächlichen, nämlich aktuell

erfaßten Schlupf-Charakteristik läßt dann Rückschlüsse auf den tatsächlichen Qualitätszustand des verwendeten Schmiermittels 1 zu.

Beispielsweise kann in einem Kraftfahrzeug mit einem Automatikgetriebe und einem Steuergerät 7 über den hier dargestellten Drehzahlsensor 9 die Drehzahl des ersten Reibschaltelementes 2 gemessen werden. Gleichzeitig kann mit einem zweiten Drehzahlsensor 10 die Drehzahl des Reibschaltelementes 3 ermittelt werden. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist das erste Reibschaltelement 2 das vom Motor 6 angetriebene „Antrieb-Reibschaltelement“ und das zweite Reibschaltelement 3 das abtriebseitige, also „Abtrieb-Reibschaltelement“. Die beiden Reibschaltelemente 2 und 3 sollen ein Motormoment auf die Getriebeeingangswelle 5a übertragen. Tatsächlich wird nun das aktuelle Schlupfverhalten der beiden Reibschaltelemente 2 und 3 erfaßt bzw. ermittelt. Das dann ermittelte aktuelle Schlupfverhalten der Reibschaltelemente 2 und 3 wird mit einem Referenz-Schlupfverhalten verglichen, das für einen bestimmten Qualitätszustand des Schmiermittels 1 bekannt ist bzw. für das entsprechende in dem Moment der Messung anliegende entsprechend zu übertragende Drehmoment bekannt ist. Aufgrund dieses Vergleiches kann dann auf den aktuellen Qualitätszustand des Schmiermittels 1 zurückgeschlossen werden, denn es ergibt sich, falls der aktuelle Zustand des Schmiermittels 1 nicht dem Soll-Qualitätszustand entspricht, ein Differenzwert zwischen dem aktuellen, nämlich tatsächlichen Schlupfverhalten und dem Referenz-Schlupfverhalten.

Bezüglich des Schlupfverhaltens darf erläuternd noch folgendes ausgeführt werden:

Bei naßlaufenden Kupplungen und/oder Bremsen ist auch in geschlossenem Zustand der zusammenwirkenden Reibschaltelemente 2 und 3 im unteren Nennlastbereich Mikroschlupf zwischen dem angetriebenen und dem abgetriebenen Reibschaltelement 2 und 3 vorhanden. Dieser „Mikroschlupf“ steigt mit zunehmender Last, insbesondere mit ansteigendem, zu übertragendem Drehmoment an, und zwar „langsam bzw. stetig“ bis in den Bereich des „Makroschlupfes“. Grundsätzlich ist eine derartige Drehmoment-Charakteristik/Schlupf-Charakteristik auch bei den bekannten Reibschaltelementen notwendig, um sogenannte Ratterschwingungen bei kontinuierlichem Anstieg von Drehmomenten zu vermeiden. Dies gilt insbesondere für Reibschaltelemente bei Automatik-Getrieben oder ähnlich komfort-optimierten Reibschaltelementen in Antriebssträngen, bei denen insbesondere als Reibschaltelemente Papier- und Stahllamellen eingesetzt werden. Entscheidend für das Zustandekommen einer mikroschlupfbehafteten Drehmoment-Charakteristik/Schlupf-Charakteristik des zusammenwirkenden, nämlich geschlossenen Reibschaltelementen-Paares ist hierbei nicht nur die Qualität bzw. das Material der verwendeten Lamellen,

sondern auch die Qualität des Schmiermittels 1. Altert nun das Schmiermittel 1 bzw. ist dessen Qualität nicht mehr optimal, so kehrt sich die Drehmoment-Charakteristik/Schlupf-Charakteristik der Reibschaltelemente um, d. h. es tritt kein Mikroschlupf bei niedrigen Drehmomenten mehr auf und es kommt bei Überschreiten einer bestimmten Drehmomentgrenze zum abrupten Übergang in den Makroschlupf.

Diesen Umstand kann das erfindungsgemäße Verfahren nunmehr ebenfalls nutzen, um beispielsweise eine Alterung des Schmiermittels 1 festzustellen, d. h. die im Übertragungsverhalten der Reibschaltelemente 2 und 3 durch die Alterung des Schmiermittels 1 hervorgerufene Änderung kann gemessen bzw. ermittelt werden, so daß das Schmiermittel 1 frühzeitig ausgetauscht und erhebliche Beschädigungen des Getriebes 5 oder andere Komponenten vermieden werden können.

Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist nun ein Steuergerät 7 vorgesehen. Dem Steuergerät 7 wird die Drehzahl des ersten Reibschaltelementes 2 und die Drehzahl des zweiten Reibschaltelementes 3 über die Drehzahlsensoren 9 und 10 gemeldet. Hieraufhin ermittelt das Steuergerät 7 den aktuellen Schlupf der Reibschaltelemente 2 und 3 und vergleicht diesen Wert mit einem im Steuergerät 7 abgespeicherten Referenz-Schlupfwert. Bei Vorliegen eines bestimmten Differenzwertes wird ein visuelles und/oder akustisches Warnsignal erzeugt, das über die Anzeigevorrichtung 11 beispielsweise dem Fahrer des Kraftfahrzeugs mitgeteilt werden kann. In diesem Fall sollte das Schmiermittel 1 ausgetauscht werden.

In der nicht näher bezeichneten Speichereinheit des Steuergerätes 7 sind nun für bestimmte Betriebspunkte, nämlich für Betriebspunkte mit bestimmten Parametern wie Temperatur, Pressung der Reibschaltelemente 2 und 3 aufeinander und/oder bestimmte Drehmomentübertragungen entsprechende Referenz-Schlupfwerte abgespeichert. Diese können beispielsweise durch Probemessungen bzw. im Laufe von mehrfachen durchgeführten Messungen für bestimmte Qualifikationszustände des Schmieröls 1, insbesondere für ein „ordnungsgemäß arbeitendes“, also noch nicht überaltert Schmiermittel 1 ermittelt worden sein. Bei deutlicher Verschiebung der ermittelten aktuellen Schlupfwerte gegenüber den entsprechenden Referenz-Schlupfwerten wird dann über das Steuergerät 7 eine Warnung an die Anzeigevorrichtung 11 abgegeben bzw. die Anzeigevorrichtung 11 aktiviert.

Wird das hier erläuterte Verfahren beispielsweise bei mehreren Reibschaltelementen-Paaren innerhalb eines Getriebes 5 durchgeführt, also das Schlupfverhalten mehrerer

Reibschaltelementen-Paare unabhängig voneinander parallel gemessen, so kann nicht nur eine Schädigung des Schmiermittels 1 ermittelt werden, sondern es kann bei einem entsprechenden Vergleich der unterschiedlichen einzelnen Messungen der Schlupfwerte für die unterschiedlichen Reibschaltelementen-Paare auch auf eine Beschädigung des Reibbelages dieser Reibschaltelementen-Paare selbst geschlossen werden.

Hier jedoch sind die Reibschaltelemente 2 und 3 als Bestandteile einer Kupplung, nämlich einer Getriebekupplung 4, ausgebildet. Die Getriebekupplung 4 ist hier auch nur in schematischer Darstellung dargestellt. Es kommen auch andere Kupplungen, insbesondere Lamellenkupplungen oder dergleichen in Frage, die entsprechende Reibschaltelemente aufweisen.

K 9224/1770-mar-de

### BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Schmiermittel
  - 2 erstes Reibschaltelement
  - 3 zweites Reibschaltelement
  - 4 Getriebekupplung
  - 4a Kupplungsgehäuse
  - 5 Getriebe
  - 5a Getriebeeingangswelle
  - 6 Motor
  - 6a Motorausgangswelle
  - 7 Steuergerät
  - 8 Steuerleitungen
  - 9 erster Drehzahlsensor
  - 10 zweiter Drehzahlsensor
  - 11 Anzeigevorrichtung
  - 12a Ablaßöffnung
  - 12b Zuführöffnung
- A Pfeil

K 9224/1770-mar-de

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Ermittlung und/oder Erfassung des aktuellen Zustandes eines Schmiermittels (1) zur Schmierung von mindestens zwei - zumindest zeitweise - zusammenwirkenden, ein Drehmoment übertragenden Reibschaltelementen (2/3), insbesondere zur Ermittlung und/oder Erfassung des aktuellen Zustandes des Getriebeöls zur Schmierung von zwei naßlaufenden Reibschaltelementen (2/3) eines Getriebes (5), wobei bei einem bestimmten Qualitätszustand des Schmiermittels (1) die zusammenwirkenden Reibschaltelemente (2/3) eine bestimmte Schlupf-Charakteristik aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aktuelle Schlupf-Charakteristik der beiden Reibschaltelemente (2/3) ermittelt und/oder erfaßt wird und daß mit Hilfe der ermittelten und/oder erfaßten aktuellen Schlupf-Charakteristik der aktuelle Qualitätszustand des Schmiermittels (1) ermittelt wird.
2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehzahl des Antrieb-Reibschaltelementes (2) und die Drehzahl des Abtrieb-Reibschaltelementes (3) gemessen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aktuelle Schlupfverhalten der beiden Reibschaltelemente (2/3) erfaßt und/oder ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aktuelle Schlupfverhalten der Reibschaltelemente (2/3) mit - für den bestimmten Qualitätszustand des Schmiermittels (1) bekannten und bei dem entsprechenden zu übertragenden Drehmoment bzw. bei anderen spezifischen Parametern bekannten - Referenz-Schlupfverhalten verglichen wird und hierdurch der aktuelle Qualitätszustand des Schmiermittels (1) ermittelt wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein nicht ordnungsgemäßer Qualitätszustand des Schmiermittels (1) ermittelt und/oder erfaßt wird und dies visuell angezeigt und/oder akustisch gemeldet wird.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Steuergerät (7) vorgesehen ist, daß dem Steuergerät (7) die Drehzahl des Antriebs-Reibschaltelelementes (2) und die Drehzahl des Abtriebs-Reibschaltelelementes (3) über Drehzahlsensoren (9/10) gemeldet wird, daß das Steuergerät (7) den aktuellen Schlupf der Reibschaltelelemente (2/3) ermittelt und diesen Wert mit einem im Steuergerät (7) abgespeicherten Referenz-Schlupfwert vergleicht und bei Vorliegen eines bestimmten Differenzwertes ein visuelles und/oder akustisches Warnsignal erzeugt wird.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Speichereinheit des Steuergerätes (7) für bestimmte Betriebspunkte, nämlich für Betriebspunkte mit bestimmten Parametern wie Temperatur, Pressung der Reibschaltelelemente (2/3) und/oder Drehmoment-Übertragung entsprechende Referenz-Schlupfwerte abgespeichert sind.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reibschaltelelemente (2/3) als Bestandteile einer Kupplung, insbesondere einer automatisch steuerbaren Getriebekupplung (4) ausgeführt sind.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Reibschaltelelement (2) als Papierlamelle und das andere Reibschaltelelement (3) als Stahllamelle ausgeführt ist.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reibschaltelelemente (2/3) als Bestandteile einer naßlaufenden Lamellenkupplung ausgeführt sind.

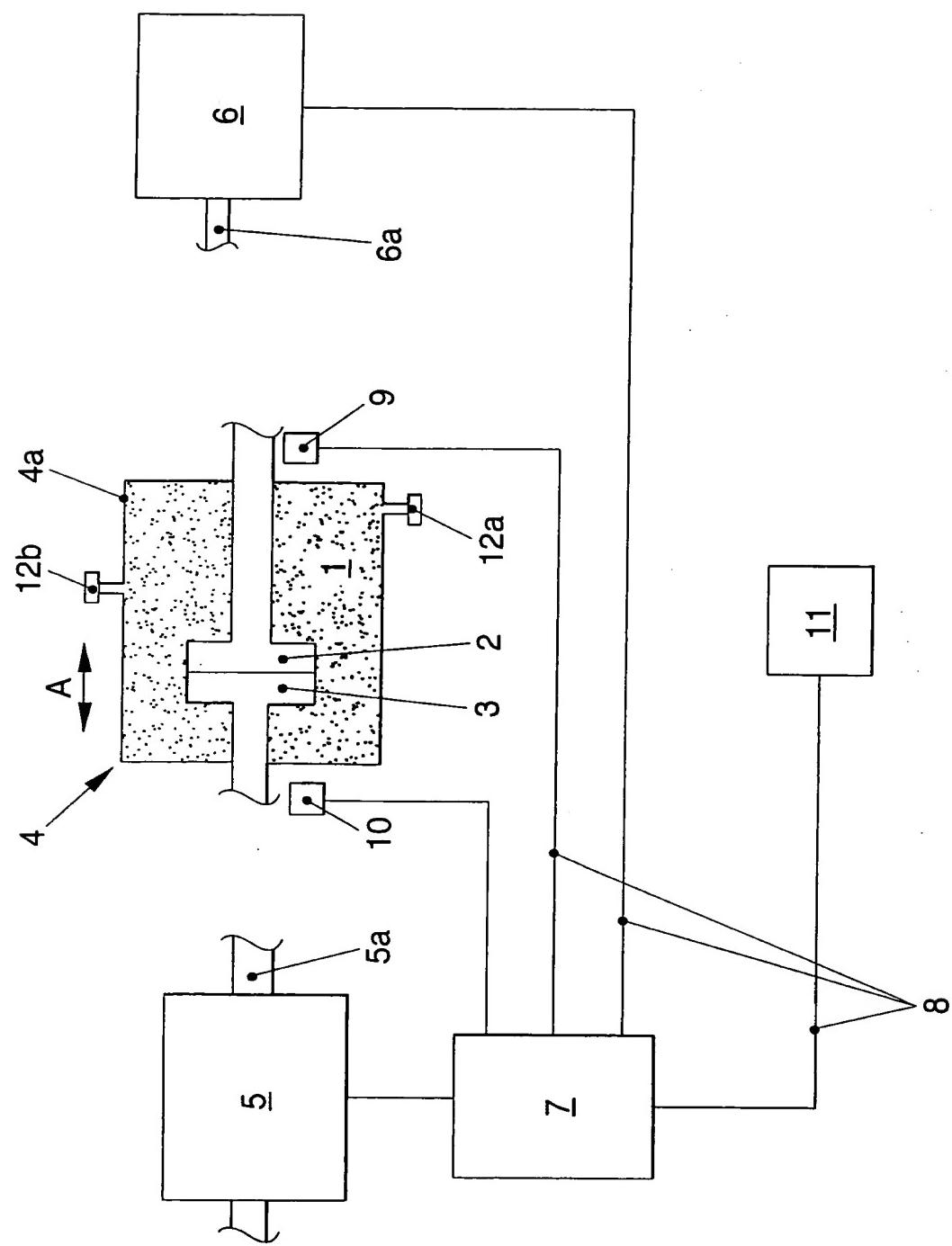


FIG. 1

K 9224/1770-mar-de

## ZUSAMMENFASSUNG

### **„Verfahren zur Ermittlung und/oder Erfassung des aktuellen Zustandes eines Schmiermittels“**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung und/oder Erfassung des aktuellen Zustandes eines Schmiermittels (1) zur Schmierung von mindestens zwei - zumindest zeitweise - zusammenwirkenden, ein Drehmoment übertragenden Reibschaltelementen (2/3), insbesondere zur Ermittlung und/oder Erfassung des aktuellen Zustandes des Getriebeöls zur Schmierung von zwei naßlaufenden Reibschaltelementen (2/3) eines Getriebes (5), wobei bei einem bestimmten Qualitätszustand des Schmiermittels (1) die zusammenwirkenden Reibschaltelemente (2/3) eine bestimmte Schlupf-Charakteristik aufweisen.

Der aktuelle Zustand des Schmiermittels (1) ist dadurch ermittelbar, daß die aktuelle Schlupf-Charakteristik der beiden Reibschaltelemente (2/3) ermittelt und/oder erfaßt wird und daß mit Hilfe der ermittelten und/oder erfaßten aktuellen Schlupf-Charakteristik der aktuelle Qualitätszustand des Schmiermittels (1) ermittelt wird.

Fig. 1

K9224

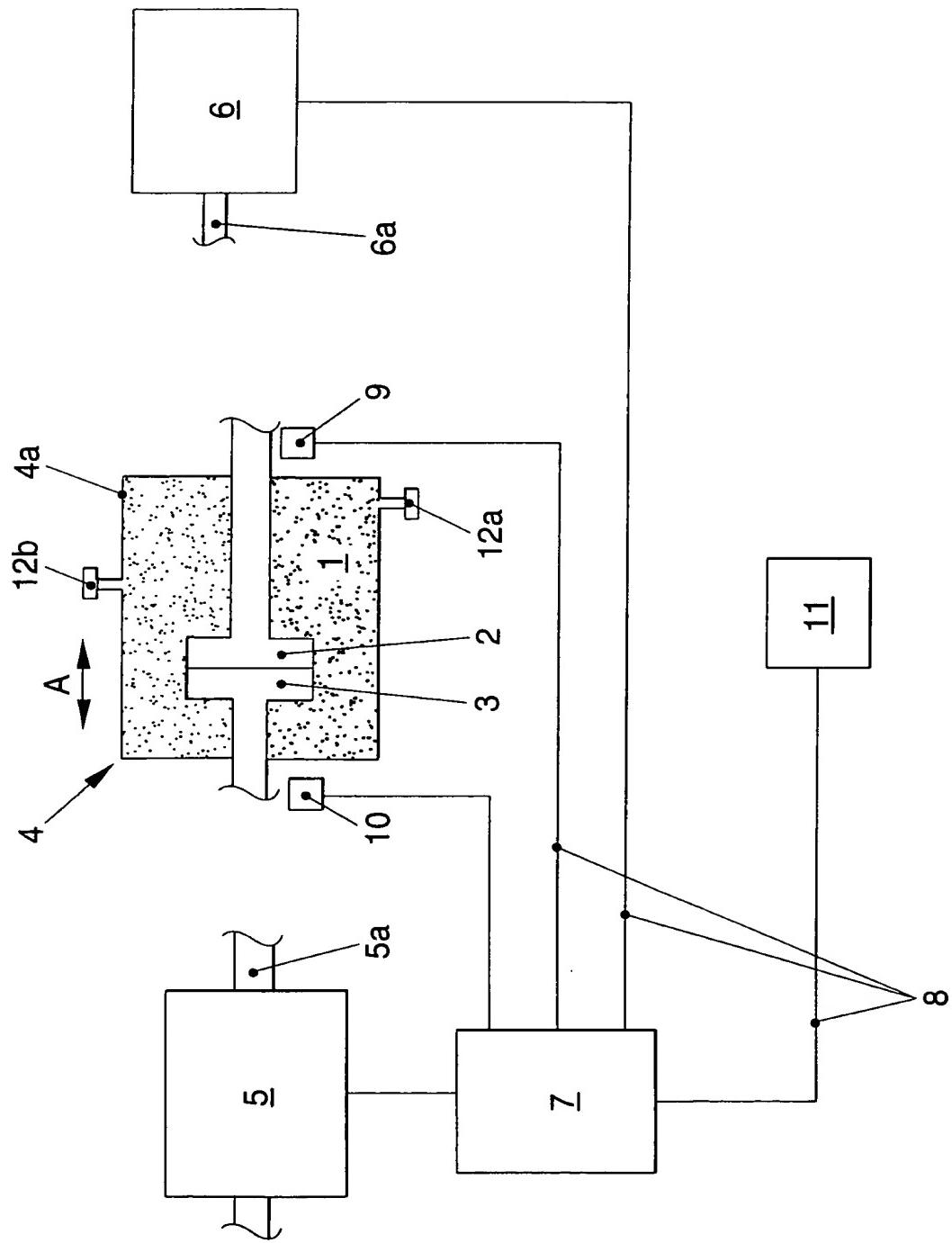


FIG. 1